Nom et prénom :		CENTRE D'INTERET « FONCTIONS ET ARCHITECTURE D'UN SYSTEME»»»	CI 1
		TP Direction à Assistance Variable Electrique de Twingo Analyse Structurelle et Mécanique	AVA

Vous disposez des éléments suivants pour l'ensemble de cette étude :

- une valisette contenant les pièces : moteur électrique, réducteur de vitesse, embrayage électromagnétique, arbre lié au volant, capteur de couple et barre de torsion ;
- le document ressource et le plan d'ensemble (Document DE1 au format A3) et la nomenclature.

ANALYSE STRUCTURELLE

Question 1 :

Sur le plan d'ensemble (Document DE1 au format A3), à l'aide d'inscriptions en couleurs, situer :

- la zone de liaison de l'ensemble représenté avec le volant ;

- la zone de liaison de l'ensemble représenté avec le pignon de sortie (vers la crémaillère – pignon non représenté) ;

- le moteur électrique ;

- le réducteur de vitesse à roue et vis sans fin ;

- l'embrayage électromagnétique ;

- le capteur de couple au volant ;

- la barre de torsion

Question 2 :

❑ 2-1 / Reproduire et compléter le diagramme fonctionnel représenté page 4/6 du document ressource (diagramme issu du §4 p 3/6 de ce même document), en indiquant dans des rectangles les noms et repères des pièces participant à la transmission de couple entre le volant d'une part et le moteur d'autre part et la colonne de direction (vers la crémaillère).

❑ 2-2 / Donner la relation entre le couple sur la colonne d'une part, et entre le couple volant et le couple moteur d'autre part (il faudra prendre en compte le rendement et la réduction de la roue et de la vis sans fin).

❑ 2-3 / Comment simplifier ce diagramme lorsque l'assistance n'est pas en fonction ? Que devient la relation entre les couples ?

❑ 2-4 / A partir des études précédentes, préciser le rôle de la barre de torsion, de l'embrayage électromagnétique et du capteur de couple.

ANALYSE MECANIQUE

Pour la suite, on supposera que l'embrayage est sous tension et que la barre de torsion est déformable.

1) Ensembles cinématiques

Question 3 :

❑ 3-1 / Colorier le plan d'ensemble DE1 au format A4 de façon à mettre en évidence les différents ensembles de pièces cinématiquement liées.

❑ 3-2 / Reporter dans un tableau, les repères et les désignations des pièces appartenant à ces groupes cinématiques.

❑ 3-3 / Etablir le graphe des liaisons.

Remarque : la barre de torsion 4 sera considérée comme un élément élastique permettant un mouvement relatif des pièces qu'elle relie. Elle sera symbolisée par un ressort.

2) Schéma cinématique minimal

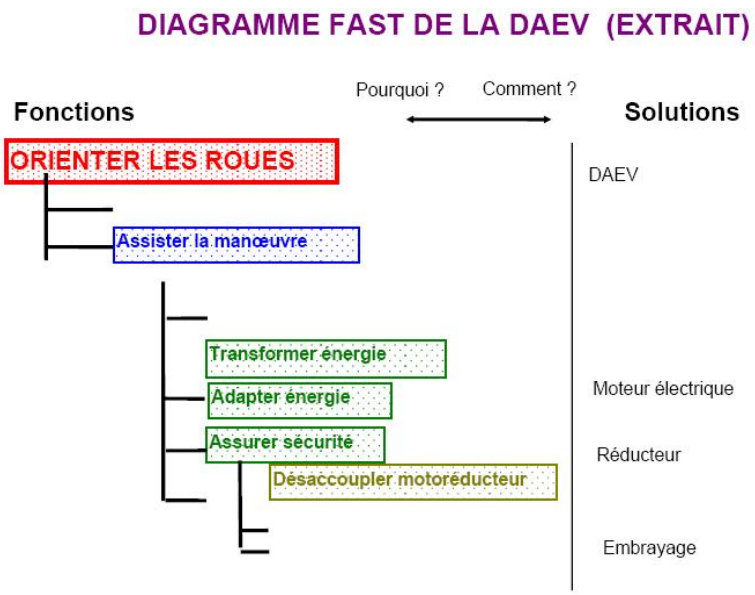
Question 4 :

Représenter les schémas technologique et cinématique minimal du dispositif représenté sur le document DE1 : suivant deux vues (vue de face coupe BB et vue de gauche coupe AA) en perspective (bien choisir l'angle de vue pour permettre une parfaite lisibilité).

3) Analyse fonctionnelle - Frontière de l'étude

Le diagramme Fast donné ci-contre permet de lister et hiérarchiser les différentes fonctions de la DAE.

L'analyse portera sur l'étude du fonctionnement du dispositif mécanique d'assistance constitué du moteur électrique, du réducteur de vitesse et de l'embrayage électromagnétique.



4) Caractéristiques

L'assistance est réalisée par l'intermédiaire du motoréducteur :

- en fonction du couple au volant :

Le système doit assister le conducteur dès la mise en rotation du volant.

Un capteur informe le calculateur de l'intensité du couple exercé sur le volant. Le motoréducteur est alors commandé en fonction du couple exercé par l'utilisateur.

- en fonction de la vitesse du véhicule :

Une assistance élevée offre un confort de manœuvre à l'arrêt ou à faible vitesse.

Elle n'est plus nécessaire à haute vitesse car les braquages sont réduits et l'effort au volant ne doit pas être trop assisté pour des raisons de sécurité de conduite. D'ailleurs, à partir du seuil de vitesse (environ 70 km/h) où le confort de la direction traditionnelle est suffisant, le moteur électrique n'est plus alimenté.

Le calculateur, à partir des informations couple au volant et vitesse du véhicule, assurera une assistance variable en commandant le motoréducteur.

Le système doit assister le conducteur dès la mise en rotation du volant.

Le **couple d'assistance Cmot, fourni par le motoréducteur, s'ajoutera au couple exercé par le conducteur C_{vol}** pour former le couple effectivement transmis par la colonne de direction aux roues C_{col}.

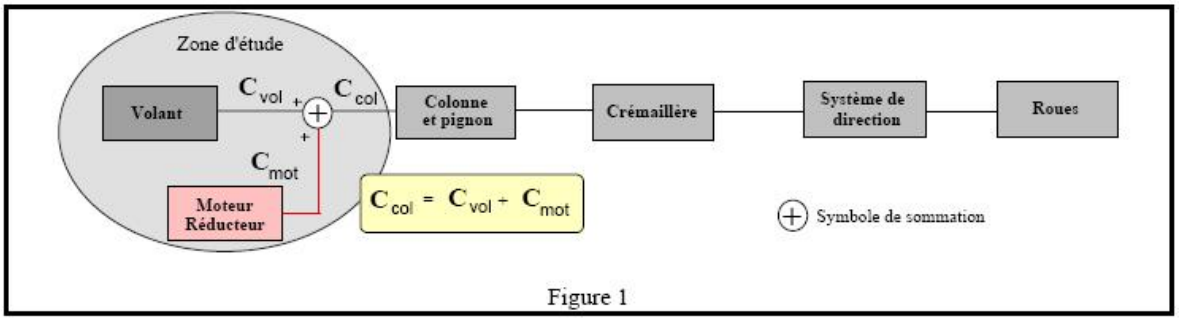
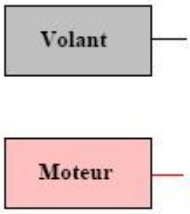
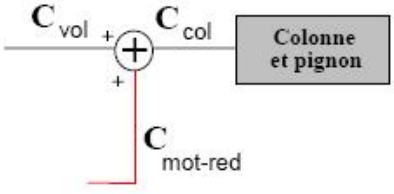


Figure 1

Lorsqu'un couple est exercé sur le volant, celui-ci est transmis mécaniquement à la crémaillère et l'information correspondante est transmise au calculateur par l'intermédiaire d'un capteur.

Le calculateur détermine alors la puissance électrique à fournir au moteur électrique en fonction du couple au volant et de la vitesse du véhicule.

ANALYSE FONCTIONNELLE

Modèle de diagramme fonctionnel